

RESISTÊNCIA DE GRÃOS DE MILHO (Zeamays L.) AO FLUXO DE AR

Caroline Nascimento da Silva¹; Abraão Brito Peixoto² e Laís Maciel Rodrigues³

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: carolnascimento.fsa@hotmail.com
2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: abraaopeixoto@uefs.br
3. Participante do projeto, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: lais.engenharia@outlook.com

PALAVRAS-CHAVE: Milho; Umidade; Ar.

INTRODUÇÃO

No armazenamento eficiente de grãos agrícolas a granel, é mandatório o controle de aeração após a operação de secagem. Com vistas à longevidade do armazenamento e manutenção da qualidade dos grãos, a aeração pós secagem reduz a atividade biológica da biota nativa e evita a deterioração do produto estocado. Durante essa operação, um fluxo de ar forçado permeia a massa de grãos e escoar em canais intergranulares, o que causa resistência ao fluxo concomitantemente à perda de carga, também conhecida como perda de pressão ou pressão estática a ser vencida. Tal resistência ao fluxo de ar em leitos fluidizados depende de diversos fatores, tais como: velocidade superficial, profundidade do leito de grãos, presença de impurezas no produto, tamanho, forma, umidade, porosidade e rugosidade do produto. O preenchimento da coluna de grãos pode seguir uma metodologia interferente na sua compactação, direção do fluxo de ar e resistência do produto à passagem de um fluxo de ar. Na construção dos sistemas, as chapas perfuradas, os dutos perfurados e as tubulações, são responsáveis por um aumento da queda de pressão (CALDERWOOD, 1973; HAQUE et al., 1978; JAYAS, 1987; BROOKER et al., 1992). Nos cálculos da resistência causada pela massa de grãos ao fluxo de ar, os principais parâmetros envolvidos são a porosidade e as massas específicas real e aparente, diretamente influenciadas pela presença de impurezas no produto e seu teor de umidade. Segundo Mohsenin (1978), a porosidade de uma massa granular pode ser definida como sendo a quantidade de espaços vazios ocupados pelo ar nos espaços intergranulares, podendo variar de 30 a 50%. Couto et al. (1999), estudando a porosidade de amostras com frutos de café (variedades catuaí e timor) contendo o produto verde e cereja, verificaram que a porosidade variou de 38,8 a 53,0%, valores estes que se encontram na mesma faixa da maioria dos grãos agrícolas. Chandasekar&Viswanathan (1999), estudando propriedades físicas de café descascado das espécies arábica e robusta, concluíram que os valores de porosidade diminuíram com o aumento do teor de água na faixa de 9,9 a 30,6% b.u. Hall et al. (1972) investigaram, durante a secagem, o efeito da redução do teor de umidade de grãos de milho nos valores da massa específica real e porosidade.

Dado o exposto e tendo em vista o potencial produtivo de cultivares agrícolas, tanto em âmbito nacional como estadual, torna-se valioso identificar propriedades fluidodinâmicas de grãos de milho com vistas ao melhoramento da qualidade deste cultivar durante a secagem e o armazenamento, já que, a depender da região em que o cultivo acontece, as características de armazenamento e secagem devem se adequar às sazonalidades climáticas típicas de cada região.

Neste âmbito, percebe-se escassez de estudos com ênfase neste setor, quando direcionado a uma tipificação regional. Desse modo, os mecanismos adotados para as operações com grãos de milho em uma dada região podem estar sendo utilizados com base em dados gerados para

o mesmo produto, mas cultivado em outra região. Isso pode impactar em gastos energéticos, o que onera o custo de produção e inflaciona o preço destinado ao consumidor final.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Panificação e no Laboratório de Embalagens da Universidade Estadual de Feira de Santana. A metodologia para realização do projeto dividiu-se em três etapas: 1- umidificação dos grãos de milho; 2- medição da umidade por balança infra-vermelho; 3 – medição da umidade por método de estufa.

1ª etapa – Umidificação dos grãos de milho

Os grãos de milho foram submetidos ao vapor de água em tempos diferentes, sem contato direto com a água. A água foi mantida sob temperatura constante para todas as amostras.

2ª etapa- Análise de Umidade por Balança Infra-vermelho

Determinou-se a umidade por balança de infravermelho (Infrared Moisture Balance), previamente calibrada, com temperatura ajustada a 90°C e com tempo de estabilização de 60s (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

3ª etapa- Análise de Umidade por método de Estufa

As vidrarias foram calibradas através do aquecimento a $105\pm3^{\circ}\text{C}$ por 1 hora, e resfriadas em dessecador por 30 minutos. Após a calibragem, os grãos de milho foram transferidas para as vidrarias, pesados e permaneceram na estufa por um período 24 horas sob temperatura de $105\pm3^{\circ}\text{C}$ (BRASIL, 1992). Posteriormente, foram resfriadas em dessecador por 30 minutos. Ao fim do procedimento, as sementes foram novamente pesadas, utilizando uma balança previamente calibrada de precisão de 0,0001g.

RESULTADOS

Os grãos de milho foram submetidos ao vapor por 18, 22, 24 e 26 minutos. Na análise de umidade por infra-vermelho, os valores obtidos estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Valores de umidade obtidos por infra-vermelho

<i>Tempo exposto ao vapor (minutos)</i>	<i>Umidade (%)</i>
18	9,96
22	10,95
24	16,12
26	17,38

Para análise em estufa, em triplicata, obteve-se os valores apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Valores de umidade obtidos por método de estufa

<i>Tempo exposto ao vapor (minutos)</i>	<i>Umidade (%)</i>
18	12,65
22	12,86
24	15,02
26	16,22

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, observa-se a diferença de umidade na determinação por dois métodos distintos. A análise de resistência ao fluxo de ar foi impossibilitada de ser realizada pelas dificuldades encontradas, o curto período de tempo disponível e pela falta de equipamentos.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. D. L. Gradiente de pressão estática em camadas de fruto de café (*Coffea arabica* L.) com diferentes teores de umidade. Viçosa: UFV, 1994. 68p. Dissertação Mestrado
- AFONSO JÚNIOR, P. C. Aspectos físicos, fisiológicos e de qualidade do café em função da secagem e do armazenamento. Viçosa:UFV, 2001. 384p. Tese Doutorado
- ANDRADE, E. T.; COUTO, A. M.; QUEIROZ, D. M.; PEIXOTO, A. B. Determinação de propriedades térmicas de grãos de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 488-498, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 1992. 365 p.
- BROOKER, D. B.; Bakker-Arkema, F. W.; Haal, C. W. Drying and storage of grains and oilseeds. New York: AVI. 1992. 450p.
- BRUSEWITZ, G. H. Density of rewetted high moisture grains. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.18, n.5, p.935-938, 1975.
- CALDERWOOD, D. L. Resistance to airflow of rough, brown and milled rice. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.16, n.3, p.525-527, 532, 1973.
- CHANDRASEKAR, V.; VISWANATHAN, R. Physical and thermal properties of coffee. Journal of Agricultural Engineering, n.73, p.227-234, 1999.
- COUTO, S. M.; MAGALHÃES, A. C.; QUEIROZ, D. M.; BASTOS, I. T. Massa específica aparente e real e porosidade de grãos de café em função do teor de umidade. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.3, n.1, p.61-68, 1999.
- HALL, G. E. Test-weight changes of shelled corn during drying. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.15, n.2, p.320-323, 1972.
- HAQUE, E.; AHMED, Y. N.; DOYOE, C. W. Static pressure drop in fixed beds of grain as affected by grain moisture content. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.25, n.4, p.1095-1098, 1982.
- HAQUE, E.; FOSTER, G. H.; CHUNG, D. S. Static pressure drop across a bed of corn mixed with fines. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.21, n.5, p.997-1000, 1978.
- JAYAS, D. S. Resistance of bulk canola oilseed to airflow. Saskatoon: University of Saskatchewan, 1987, 203p. Doctoral Thesis
- MOHSENIN, N. N. Physical properties of plant and animal materials. 2.ed. New York: Gordon and Breach Science Publishers, 1978. 742p.
- MOREIRA, S. M. C.; CHAVES, M. A.; OLIVEIRA, L. M. Comparação da eficiência de líquidos na determinação da massa específica aparente de grãos agrícolas. Revista Brasileira de Armazenamento, Viçosa-MG, v.9/10, n.1/2, p.22-24, 1985.
- SHEDD, C. K. Some new data on resistance of grains to air flow. Journal of Agricultural Engineering, v.32 n.9, p.493-495. 1951.
- SINHA, R. N. Interrelations of physical, chemical and biological variables in the deterioration of stored grains. In: Sinha, R. N.; Muir, W. E. (ed.). Grain storage: part of system. Westport, 1973. p.15-47.